

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК


(підпис)

Д. М. Крицький

(ініціали та прізвище)

«31» 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Бази даних та інформаційні системи

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 11 «Математика та статистика», 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 113 «Прикладна математика», 122 «Комп'ютерні науки»,

124 «Системний аналіз»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: "Математичне та комп'ютерне моделювання", "Обчислювальний інтелект", "Інтелектуальні системи та технології", "Системний аналіз і управління"

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Бази даних та інформаційні системи»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальностями 122 "Комп'ютерні науки", 124 "Системний аналіз", 113 "Прикладна математика"

освітніми програмами "Математичне та комп'ютерне моделювання", "Обчислювальний інтелект", "Інтелектуальні системи та технології", "Системний аналіз і управління"

«27» 08 2021 р., – 14 с.

Розробник: Коробчинський К. П., к.т.н. доц.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

(назва кафедри)

Протокол № 2 від «27» 08 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

А. Г. Чухрай
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів	Галузь знань <u>11 «Математика та статистика»,</u> <u>12 «Інформаційні технології»</u> <small>(шифр і найменування)</small> Спеціальність <u>113 «Обчислювальний інтелект», 122 «Інтелектуальні системи та технології», 124 «Системний аналіз і управління»</u> <small>(код і найменування)</small> Освітня програма <u>"Математичне та комп'ютерне моделювання",</u> <u>"Обчислювальний інтелект",</u> <u>"Інтелектуальні системи та технології", "Системний аналіз і управління"</u> <small>(найменування)</small>	Цикл загально-професійної підготовки (вказати, який цикл)
5,5		Навчальний рік
Кількість модулів – 2		2021/2022
Кількість змістовних модулів – 5		Семестр
Індивідуальне завдання немає		5-й
Загальна кількість годин ¹⁾ – 80/165 та 96/165 ²⁾		Лекції¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 та 5,5 ²⁾ ; самостійної роботи студента – 5,3 та 5 ²⁾ .	32 годин	
	Практичні, семінарські¹⁾	
	48 годин / 64 годин ²⁾	
	Лабораторні¹⁾	
	-	
Самостійна робота	85 годин / 69 годин ²⁾	
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Вид контролю	іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 80 / 85 та 96 / 69²⁾.

¹⁾Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

²⁾ Для спеціальності 113 «Обчислювальний інтелект»

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення методів і правил створення БД, проектування запитів до БД, а також набуття навичок створення сучасного прикладного програмного забезпечення для взаємодії з БД. Придбання студентами знань з основних принципів будовання баз даних за допомогою протоколу SQL, та побудови алгоритмів, які розширюють можливості роботи з базами даних, мовою T-SQL. Мета досягається за рахунок сполучення таких форм навчання, як лекції, лабораторні роботи, розрахунково-графічні роботи, а також самостійної роботи студентів.

Завдання: Вивчення основних об'єктів дисципліни, а саме загальні принципи проектування та розробки моделей баз даних, створення основних структур баз даних та маніпулювання ними за допомогою засобів мови SQL, будовання алгоритмів та програмування їх на процедурному розширенні T-SQL, вивчення основ генерації БД та БЗ, вивчення SQL, вивчення питань безпеки БД та БЗ, вивчення різних технологій реалізації СУБД, вивчення основ NoSQL.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності

ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на відповідних рівнях

ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел

ЗК 21. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК 2. Ґрунтовна підготовка в області програмування, володіння алгоритмічним мисленням, методами програмної інженерії для реалізації програмного забезпечення з урахуванням вимог до його якості, надійності, виробничих характеристик

Програмні результати навчання:

ПРН 4. Знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях

ПРН 9. Знання принципів структурного програмування, сучасних процедурно-орієнтованих мов, основних структур даних і вміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних завдань

ПРН 13. Знання сучасних теорій організації баз даних та знань, методів і технологій їх розробки, уміння проектувати логічні та фізичні моделі баз даних і запити до них

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

– методи та етапи проектування баз даних:

1. концептуальний,
2. логічний,

3. фізичний.

- основи реляційної моделі даних,
- засоби реалізації побудованої моделі за допомогою СУБД

вміти :

- реалізовувати розроблену модель у середовищі БД,
- використовувати оператори DDL, DML,
- створювати звернення за допомогою мови серверних звернень,
- будувати алгоритми за допомогою мови T-SQL.

Міждисциплінарні зв'язки: знати основи з дисциплін “Дискретна математика”, “Програмування та алгоритмічні мови”, ”Теорія алгоритмів та математична логіка”.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Розвиток БД.

Тема 1. Вступна лекція

Історія розвитку БД. Основні задачі БД. Етапи проектування БД. Моделі даних, застосовні на різних етапах. Реляційна модель даних.

Тема 2. Проектування бази даних.

Визначення вимог до системи. Збір і аналіз вимог користувачів. Проектування бази даних. Вибір цільовий СУБД. Розробка додатків. Створення прототипів. Реалізація. Конвертування і завантаження даних. Тестування. Експлуатація і супровід.

Тема 3. Проектування додатка.

Проектування додатка. Проектування транзакцій. Вибір СУБД. Вибір оптимальної системи.

Змістовий модуль 2. Моделі даних.

Тема 1. Реляційна модель даних.

Основні властивості відношень. ER-метод проектування. Трансформація ER-моделі в реляційну модель БД. Обмеження цілісності реляційної моделі даних.

Тема 2. Підтримка цілісності баз даних.

Підтримка цілісності. Шифрування. Контрзаходи і не комп'ютерні засоби контролю. Міри забезпечення безпеки і планування захисту від непередбачених обставин.

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Мова SQL

Тема 1. Мова DDL.

Основні типи даних. Реалізація в СУБД MS SQL і MySQL. Мова SQL. Мова визначення даних DDL SQL.

Тема 2. Мова DML.

Маніпулювання даними DML SQL, управління даними DCL SQL. Послідовності. Обзори. Перевірка умов.

Тема 3. Запити даних.

Команда добування даних SELECT. Однотабличні запити, запити з умовами, запити на об'єднання даних.

Тема 4. Складні запити даних.

Багатотабличні запити, кореляційні запити, запити з агрегацією.

Тема 5. Процедурне розширення СУБД MS SQL і MySQL.

Процедурне розширення СУБД. Основи T-SQL. Блоки. Структура блока. Оголошення перемінних. Типи T-SQL.

Тема 6. Основи T-SQL.

Скалярні і складені типи (записи та таблиці). SQL в T-SQL. Убудовані функції T-SQL. Курсори.

Тема 7. Підпрограми T-SQL.

Підпрограми: процедури та функції. Параметри в процедурах та функціях.

Тема 8. Тригери БД в T-SQL.

Тригери БД в T-SQL. Створення тригерів. Типи тригерів. Реалізація каскадного відновлення даних.

Тема 9. Елементи ООП у БД.

Елементи об'єктно-орієнтованого програмування у базах даних. Об'єкти. Об'єктні типи. Розміщення об'єктів в базі даних.

Змістовий модуль 4. Захист даних. Транзакції.**Тема 1.** Захист даних.

Захист даних. Транзакції, фіксація та відкіт. Цілісність даних. Привілеї, користувачі і ролі.

Змістовий модуль 5. Розробка СУБД.**Тема 1.** Розробка розподілених СУБД.

Концепції і розробка розподілених СУБД. Принципи організації комп'ютерних мереж. Функції й архітектура розподілених СУБД.

Модульний контроль**4. Структура навчальної дисципліни**

Для спеціальностей 122 «Інтелектуальні системи та технології», 124 «Системний аналіз і управління»:

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Розвиток БД					
Тема 1. Вступна лекція	8	1	2		5
Тема 2. Проектування бази даних	9	2	2		5
Тема 3. Проектування додатка	10	2	3		5
Разом за змістовим модулем 1	27	5	7		15
Змістовний модуль 2. Моделі даних					
Тема 1. Реляційна модель даних	7	1	2		4

Тема 2. Підтримка цілісності баз даних	8	2	2		4
Модульний контроль	2		2		
Контрольний захід	1	1			
Разом за змістовним модулем 2	18	4	6		8
Усього годин	45	9	13		23
Модуль 2					
Змістовий модуль 3. Мова SQL					
Тема 1. Мова DDL	9	2	3		4
Тема 2. Мова DML	10	2	3		5
Тема 3. Запити даних	10	2	3		5
Тема 4. Складні запити даних	10	2	3		5
Тема 5. Процедурне розширення СУБД MS SQL і MySQL	10	2	3		5
Тема 6. Основи T-SQL	10	2	3		5
Тема 7. Підпрограми T-SQL	10	2	3		5
Тема 8. Тригери БД в T-SQL	10	2	3		5
Тема 9. Елементи ООП у БД	10	2	3		5
Разом за змістовним модулем 3	89	18	27		44
Змістовий модуль 4. Захист даних. Транзакції					
Тема 1. Захист даних	13	2	2		9
Разом за змістовним модулем 4	13	2	2		9
Змістовий модуль 5. Розробка СУБД					
Тема 1. Розробка розподілених СУБД	15	2	4		9
Модульний контроль	2		2		
Контрольний захід	1	1			
Разом за змістовним модулем 5	15	2	4		9
Усього годин	120	23	35		62
Усього годин у навчальній дисципліні	165	32	48		85

Для спеціальності 113 «Обчислювальний інтелект»:

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Розвиток БД					
Тема 1. Вступна лекція	8	1	2		5
Тема 2. Проектування бази даних	9	2	2		5
Тема 3. Проектування додатка	10	2	3		5
Разом за змістовним модулем 1	27	5	7		15
Змістовний модуль 2. Моделі даних					
Тема 1. Реляційна модель даних	7	1	2		4
Тема 2. Підтримка цілісності баз даних	8	2	2		4

Модульний контроль	2		2		
Контрольний захід	1	1			
Разом за змістовним модулем 2	18	4	6		8
Усього годин	45	9	13		23
Модуль 2					
Змістовий модуль 3. Мова SQL					
Тема 1. Мова DDL	9	2	3		4
Тема 2. Мова DML	10	2	3		5
Тема 3. Запити даних	10	2	3		5
Тема 4. Складні запити даних	10	2	3		5
Тема 5. Процедурне розширення СУБД MS SQL i MySQL	10	2	3		5
Тема 6. Основи T-SQL	10	2	3		5
Тема 7. Підпрограми T-SQL	10	2	3		5
Тема 8. Тригери БД в T-SQL	10	2	3		5
Тема 9. Елементи ООП у БД	10	2	3		5
Разом за змістовим модулем 3	89	18	27		44
Змістовий модуль 4. Захист даних. Транзакції					
Тема 1. Захист даних	13	2	2		9
Разом за змістовим модулем 4	13	2	2		9
Змістовий модуль 5. Розробка СУБД					
Тема 1. Розробка розподілених СУБД	15	2	4		9
Модульний контроль	2		2		
Контрольний захід	1	1			
Разом за змістовим модулем 5	15	2	4		9
Усього годин	120	23	35		62
Усього годин у навчальній дисципліні	165	32	48		85

5. Теми практичних занять

Для спеціальностей 122 «Інтелектуальні системи та технології», 124 «Системний аналіз і управління»:

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна постановка задачі.	4
2	Розроблення концептуальної моделі предметної області.	4
3	Проектування бази даних.	5
4	Розроблення логічної моделі предметної області у середовищі ER Win.	5
5	Команди DDL. Створення реляційних таблиць. Забезпечення обмежень цілісності.	5
6	Команда SELECT для багатотабличних запитів. Запити з агрегуючими функціями.	5

7	Функції	5
8	Процедури. Анонімні процедури, пакетні процедури, збережені процедури та функції.	5
9	Курсори.	5
10	Тригери баз даних.	5
	Разом	48

Для спеціальності 113 «Обчислювальний інтелект»:

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна постановка задачі.	6
2	Розроблення концептуальної моделі предметної області.	6
3	Проектування бази даних.	6
4	Розроблення логічної моделі предметної області у середовищі ER Win.	6
5	Команди DDL. Створення реляційних таблиць. Забезпечення обмежень цілісності.	6
6	Команда SELECT для багатотабличних запитів. Запити з агрегуючими функціями.	6
7	Функції	7
8	Процедури. Анонімні процедури, пакетні процедури, збережені процедури та функції.	7
9	Курсори.	7
10	Тригери баз даних.	7
	Разом	64

6. Самостійна робота

Для спеціальностей 122 «Інтелектуальні системи та технології», 124 «Системний аналіз і управління»:

№ п/п	Назва теми	Кількість годин ¹⁾
1	2	3
1	Об'єкти в операторах DML. Вилучення сутностей та їх атрибутів. Побудова ER-діаграми. Проведення нормалізації ER-діаграми.	40
2	Мутуючі таблиці. Обробка виняткових ситуацій. Оголошення виняткових ситуацій.	45

	Рекомендації по використанню виняткових ситуацій. Збірні конструкції. Вкладені таблиці. Змінювані масиви. Методи збірних конструкцій.	
	Разом	85

Для спеціальності 113 «Обчислювальний інтелект»:

№ п/п	Назва теми	Кількість годин ¹⁾
1	2	3
1	Об'єкти в операторах DML. Вилучення сутностей та їх атрибутів. Побудова ER-діаграми. Проведення нормалізації ER-діаграми.	30
2	Мутуючі таблиці. Обробка виняткових ситуацій. Оголошення виняткових ситуацій. Рекомендації по використанню виняткових ситуацій. Збірні конструкції. Вкладені таблиці. Змінювані масиви. Методи збірних конструкцій.	39
	Разом	69

7. Індивідуальні завдання

1. Домашнє завдання за індивідуальним варіантом.

8. Методи навчання

1. За джерелами придбання знань – словесні: лекція (вступна, традиційна, проблемна, з помилками), бесіда (евристична), диспут, дискусія, робота з друкованими та інтернет-джерелами; наочні: ілюстрація, спостереження; практичні: вправа, лабораторна робота.

2. За характером пізнавальної діяльності тих, хто навчається – інформаційно-репродуктивний, репродуктивний, проблемне викладання, частково-пошуковий.
3. За логікою пізнання – індуктивний, дедуктивний, аналогій, вивідних знань.
4. Методи перевірки й оцінки знань, умінь, навичок: спостереження, усне опитування, контрольні роботи, програмований контроль, тестування (традиційне та машинне).

9. Методи контролю

1. Опитування.
2. Лабораторні роботи.
3. Модульні контрольні роботи.

Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит у 5 сем.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

10.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	3	0...3
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	3	0...3
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0...14	1	0...14
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль – іспит проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 4 запитань (теоретичних та практичних). За кожне питання отримує 25 балів (сума – 100 балів).

10.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні положення, поняття про банки та бази даних;
- методи спеціальної обробки, моделі представлення знань;
- процес проектування баз знань;
- прийоми даталогічного проектування;
- суть розподіленої обробки даних;
- логічне проектування систем розподіленої обробки даних.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- використовувати знання і навички роботи на персональному комп'ютері з однією з сучасних систем управління базами даних для створення власних баз даних;
- виконувати операції по коригуванню, вибірці і пошуку інформації у базі даних;
- створювати форми для введення інформації у бази даних;
- формувати звітні документи для виведення результатів обробки даних.

10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Знати основні положення, поняття про банки та бази даних, методи спеціальної обробки, моделі представлення знань. Уміти виконувати проектування баз знань та використовувати прийоми даталогічного проектування. Використовувати знання і навички роботи на персональному комп'ютері з однією з сучасних систем управління базами даних для створення власних баз даних. Виконувати операції по коригуванню, вибірці і пошуку інформації у базі даних.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Уміти: використовувати прийоми даталогічного проектування, знати суть розподіленої обробки даних, вміти виконувати логічне проектування систем розподіленої обробки даних. Студент повинен вміти створювати форми для введення інформації у бази даних, формувати звітні документи для виведення результатів обробки даних.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

11. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни – <http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/1001Bazi.pdf>, який включає в себе:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання курсових робіт та проектів, розрахункових та розрахунково-графічних робіт, лабораторних та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- тематики індивідуальних завдань;
- приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання, тести для контрольних заходів;
- каталоги інформаційних ресурсів.

12. Рекомендована література

Базова

1. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник. –К.; КНУБА, 2005. –204 с.
2. Гайна Г.А. Організація баз даних і знань. Мови баз даних: Конспект лекцій.–К.:КНУБА, 2002. –64 с.
3. Гайна Г.А., Попович Н.Л. Організація баз даних і знань. Організація реляційних баз даних: Конспект лекцій.–К.:КНУБА, 2000. –76 с.
4. Пасічник, В. В. Системи баз даних та знань [Текст]. Книга 1. Підр. / В. В. Пасічник. – Київ : ”Патерик”, 2017. – 440 с.
5. Іцик Бен-Ган Microsoft SQL Server 2012: T-SQL Fundamentals – 2015.
6. Фаулер М. NoSQL: нова методологія розробки нереляційних баз даних – 2015.

Допоміжна

1. Пасічник, В. В. Системи баз даних та знань [Текст]. Книга 2. Підр. / В. В. Пасічник. – Київ : ”Патерик”, 2017. – 584 с.
2. Нікольський, Ю. В. Аналіз даних та знань. [Текст] / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник. – Київ : ”Патерик”, 2017. – 280 с.
3. Михайлова, І. Ю. Об'єктно-реляційна СУБД Caché. Засоби створення віконних застосувань мовами C#, Java, Delphi та Python [Текст] : навч. посібн. / І. Ю. Михайлова, В. І. Гайдаржи. – К. : Освіта України, 2016. – 406 с.
4. Берко, А. Ю. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань [Текст] : навч. посібник / А. Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник. – Львів : Магнолія- 2006, 2012. – 584 с.

5. В.І.Гайдаржи, О.А.Дацюк. Основи проектування та використання баз даних: навч. посіб. — К. : Політехніка; Періодика, 2004.
6. Г. А.Гайна Основи проектування баз даних: навч. посіб. Гриф МОН.— К. : Кондор, 2008.
7. В.В. Пасічник, В.А. Резніченко Організація баз даних та знань : підручник. Гриф МОН.— К. : Видавнича група ВНУ, 2006.
8. О. П. Чекалов. Бази даних. Посібник. – Суми. СумДУ, 1999.
9. Ситник Н.В. Проектування баз і сховищ даних: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2004. – 348 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Коробчинський К. П. Бази даних та інформацій системи: Навчальний курс [Електронний ресурс] / К. П. Коробчинський / Портал ХАІ. – Режим доступу: <https://stm.khai.edu/>
2. <https://mentor.khai.edu> – Електронний курс Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» курс “Бази даних та інформаційні системи”
3. <http://msdn.microsoft.com> - сайт Microsoft з навчання та розробки програмного забезпечення.
4. Erwin Data Modeler. The most trusted data modeling software [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://erwin.com/products/erwin-data-modeler/>
5. Сайт науково-технічної бібліотеки університету [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.khai.edu>.